

(19)THE KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)  
**(12) Korean Patent Laid-Open Publication (A)**

(51) Int. CL.  
G02F 1/136

(11) Korean Patent Publication No.: 1019990084316A  
(43) Korean Patent Laid-Open date: December 06, 1999

(21) Application No.: 1019980015968  
(22) Filing Date: May 04, 1998

(71) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
(72) Inventor(s): Jung-Ho Lee

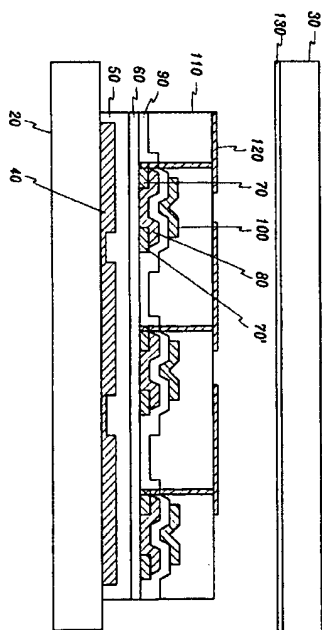
(54) Title: In the manufacturing method of the liquid crystal display having the thin film transistor of top gate type

**Abstract**

In the manufacturing method of the liquid crystal display having the thin film transistor of top gate type, the thin film transistors, the color filters and black matrix are formed on the glass substrate. The black matrix is together formed with the formation of the shield layer of the thin film transistor, and the color filters are formed on the shield layer. The active layer of the thin film transistors and the gate electrode are sequentially formed in one process or may respectively formed in the separate process. The interlayer insulating layer is made of organic insulating layer by spin on glass method. The common electrode is formed on the surface of the plastic substrate facing the glass substrate. Accordingly, the structure is simplified, the manufacturing efficiency is improved, and the weight is light.

**REPRESENTATIVE DRAWING**

**Fig. 2**



# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G02F 1/136	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특1999-0084316 1999년12월06일
(21) 출원번호	10-1998-0015968	
(22) 출원일자	1998년05월04일	
(71) 출원인	삼성전자 주식회사, 윤종용 대한민국 442-373 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416	
(72) 발명자	이정호 대한민국 442-742 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지	
(74) 대리인	김원호 김원근	
(77) 심사청구	없음	
(54) 출원명	톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치의 제조방법	

### 요약

톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법은 글래스 기판에 톱 게이트 박막 트랜지스터와 칼라 필터와 블랙 매트릭스를 함께 형성한다. 블랙 매트릭스는 박막 트랜지스터의 실드층 형성시 함께 형성되고, 칼라 필터는 실드층 위에 형성된다. 박막 트랜지스터의 활성층과 게이트 전극은 하나의 공정에서 연속적으로 형성되거나, 또는 별도의 공정에서 각각 형성될 수 있다. 층간 절연막은 유기 절연막으로 형성되며 스피 온 글래스 방식으로 형성된다. 공통 전극은 플라스틱 기판의 글래스 기판에 대향하는 면에 형성된다. 따라서, 구조가 간단하고 제조 효율이 향상되고 무게가 가볍다.

### 대표도

도2

### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 패널의 구조를 도시한 도면이고,

도 2는 이 발명의 제1 실시예에 따른 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 패널의 구조도이고,

도 3은 이 발명의 제2 실시예에 따른 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 패널의 구조도이다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

이 발명은 톱 게이트(top gate) 박막 트랜지스터(TFT:Thin Film Transistor) 구조를 갖는 액정 표시 장치(LCD:Liquid Crystal Display)의 제조 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 말하자면 글래스 기판에 톱 게이트 박막 트랜지스터와 칼라 필터를 함께 형성하는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 박막 트랜지스터 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터의 게이트(gate) 절연층인 SiNx와, 활성 채널로 동작되는 a-Si층을 연속 증착이 가능한 바텀 게이트(bottom gate) 박막 트랜지스터 구조(inverted staggered type)가 주로 이용되어 왔다.

반면에, 톱 게이트(top gate) 박막 트랜지스터 구조(staggered type)는 SiNx보다 약간 저온에서 공정이 진행되는 a-Si층 다음에 SiNx가 증착되므로, 고온의 SiNx 증착시 a-Si의 수소화(hydration) 비율이 작아져 적정량의 수소함유량을 가져야 하는 a-Si의 특성이 열화되지만, 이러한 구조는 바텀 게이트 박막 트랜지스터 구조에 비하여 게이트 배선의 저저항화가 용이하고, 또한 포토 마스크(photo mask)수의 절감 가능성이 커서 일부 사용되기도 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 하여 종래의 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 1은 종래의 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 패널(panel)의 구조를 도시한 도면이다.

도 1에 도시되어 있듯이, 종래의 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 패널은 글래스 기판(1)과 글래스 기판(1) 위에 액정을 매개로 연결된 칼라 필터(color filter) 기판(17)으로 구성된다.

이 때, 글래스 기판(1)위에 크롬(Cr) 실드층(shield layer)(3)이 형성되어 있고, 실드층(3) 위에는 SiNx 절연막(5)이 전면 증착되어 있다.

또한, SiNx 절연막(5) 위에는 소스/드레인 전극(7, 7')이 형성되어 있고, 소스/드레인 전극(7, 7') 위에는 a-Si 층(9)이 형성되어 있고, a-Si 층(9) 위에는 SiNx 절연층(11)이 전체적으로 형성되어 있다. 그리고, SiNx 절연층(11) 위에는 게이트 전극(13)과 ITO(Indium Titan Oxide) 화소 전극(15)이 형성되어 있다.

한편, 칼라 필터 기판(17)에서 글래스 기판(1)을 향한 면 위에 세가지 기본 색(Red, Green, Blue, 이하 R, G, B라고 함)의 염료나 안료를 포함하는 수지 필름으로 된 칼라 필터(19)가 글래스 기판(1)의 화소에 대응되도록 배치되어 있고, 각 화소 사이에는 누설광을 차단하기 위하여 크롬(Cr)으로 된 블랙 매트릭스(BM:Black Matrix)(19)가 형성되어 있고, 칼라 필터(19) 위에 ITO 공통 전극(19)이 형성되어 있다.

이와 같이, 박막 트랜지스터와 칼라 필터를 각각 글래스 기판(1)과 칼라 필터 기판(17)에 패터닝(patterning)하여 조립하기 때문에 종래의 박막 트랜지스터 액정 표시 장치의 제조 공정에서는 각 기판의 오차가 크게는 10 $\mu$ m이상 작게는 3 $\mu$ m이하 수준으로 발생하여 개구율을 현저히 떨어뜨리는 원인이 되고, 나아가서 투과율이 감소하고, 결국에는 소비 전력이 증가되는 문제점이 있다.

또한, 종래의 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조의 액정 표시 장치의 제조 방법은 a-Si 층 부근이 백라이트(backlight)의 빛에 직접 노출되어 있으므로, 포토 라키지(photo leakage) 전류의 영향으로 박막 트랜지스터의 특성이 나빠지기 때문에 백라이트 빛 차단용 실드층을 별도로 형성해야 하며, 칼라 필터 기판에도 데이터 라인과 ITO 화소 전극 사이의 기생 커패시턴스(capacitance)에 의한 영향 및 러빙(rubbing)시 발생할 수 있는 러빙 경사 라인 생성에 따른 광 누설을 방지하기 위하여 블랙 매트릭스를 형성하므로 2중으로 광 차단막을 형성해야 하는 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 이 발명의 목적은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 글래스 기판에 톱 게이트 박막 트랜지스터와 칼라 필터를 함께 형성함으로써, 구조가 간단하고 제조 효율이 향상되는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위하여 이 발명은 글래스 기판 위에 톱 게이트 구조를 갖는 박막 트랜지스터와 칼라 필터와 블랙 매트릭스를 함께 형성시킨다.

즉, 글래스 기판 위에 톱 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 형성하면서, 칼라 필터와 블랙 매트릭스 또한 같은 공정을 통하여 형성시킨다.

보다 상세하게 설명하면, 글래스 기판 위에 실드층과 블랙 매트릭스를 함께 형성시킨 다음, 그 위에 칼라 필터를 형성시킨다. 다음에, 칼라 필터 위에 소스/드레인 전극을 형성시키고, 활성층을 소스/드레인 전극 위에 형성시킨다. 다음에, 활성층 위에 게이트 전극을 형성시킨 다음 층간 절연막을 형성시키고 마지막으로 화소 전극을 형성시킨다.

이 때, 활성층과 게이트 전극은 하나의 공정을 통하여 형성될 수도 있다.

이하, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.

도 2는 이 발명의 제1 실시예에 따른 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 패널의 구조도이다.

도 2에 도시되어 있듯이, 이 발명의 제1 실시예에 따른 액정 패널은 글래스 기판(20)과 플라스틱 기판(30)을 포함한다.

글래스 기판(20) 위에는 실드층과 블랙 매트릭스가 함께 형성되어 있는 층(40)이 형성되어 있으며, 실드층과 블랙 매트릭스는 같은 공정을 통해 함께 형성된다.

상기 층(40) 위에 칼라 필터(도시되지 않음)가 형성되고, 다음에 칼라 필터 위에는 유기 절연막(50)이 전면 코팅되고, 그 위에 SiNx 절연막(60)이 전면 증착된다.

다음에, SiNx 절연막(60) 위에 소스/드레인 전극(70, 70')이 형성되고, 소스/드레인 전극(70, 70') 위에 a-Si 활성층(80)이 형성된다.

a-Si 활성층(80) 위에는 SiNx 절연층(90)이 전면 증착되고, 그 위에 게이트 전극(100)이 형성된다.

다음에, 층간 절연보호막(110)이 전면 형성되고, 그 위에 ITO 화소 전극(120)이 형성된다.

이 때, 층간 절연보호막(110)은 유기 절연막으로 스피 온 글래스(spin on glass) 방식으로 형성된다. 유기 절연막으로는 아크릴 수지, 폴리이미드(polyimide), BCB(Benzo Cyclo Butene), 및 PFCB(Per Fluoro Cyclo Butene)등과 같은 유기 물질 등이 적용될 수 있다.

한편, 플라스틱 기판(30)의 글래스 기판(20)에 대향된 면에는 블랙 매트릭스나 칼라 필터가 없고 공통 전극(130)만이 형성된다.

도 3은 이 발명의 제2 실시예에 따른 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 패널의 구조도이다.

도 3에 도시되어 있듯이, 이 발명의 제2 실시예에 따른 액정 패널은 상기한 제1 실시예에서 설명한 바와 같은 제조 공정 중에서 글래스 기판(20) 위에 소스/드레인 전극(70, 70')을 형성하는 데까지는 동일하므로 여기서는 생략하고, 다음 공정부터 설명한다.

제1 실시예에서는 소스/드레인 전극(70, 70') 위에 a-Si 활성층(80)과 SiNx 절연층(90)과 게이트 전극(100)을 별도의 공정을 통하여 형성시킨데 반하여, 여기에서는 소스/드레인 전극(70, 70') 위에 a-Si 활성층(140)과 SiNx 절연층(150)과 게이트 전극(160)을 연속 공정을 통하여 형성시킨 후 에칭(etching)한다.

다음에, 아크릴 수지로 된 층간 절연보호막(170)이 전면 형성되고, 그 위에 ITO 화소 전극(180)이 형성된다.

한편, 플라스틱 기판(30)은 제1 실시예와 마찬가지로 글래스 기판(20)에 대향된 면에 공통 전극(130)만이 형성된다.

#### 발명의 효과

이상에서와 같이 이 발명의 실시예에서, 글래스 기판에 톱 게이트 박막 트랜지스터와 칼라 필터를 함께 형성함으로써 구조가 간단하고 제조 효율이 향상되고, 한편 글래스 기판에 칼라 필터를 함께 형성하기 때문에 상판을 플라스틱 기판을 사용하여 형성할 수 있으므로 무게를 크게 줄일 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공할 수 있다.

비록, 이 발명이 가장 실제적이며 바람직한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 이 발명은 상기 개시된 실시예에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위 내에 속하는 다양한 변형 및 등가물들도 포함한다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

글래스 기판 위에 실드층과 블랙 매트릭스를 함께 형성시키는 단계와;

상기 실드층 위에 칼라 필터를 형성시키는 단계와;

상기 칼라 필터 위에 소스/드레인 전극을 형성시키는 단계와;

상기 소스/드레인 전극 위에 활성층을 형성시키는 단계와;

상기 활성층 위에 게이트 전극을 형성시키는 단계와;

상기 게이트 전극 위에 층간 절연막을 형성시키는 단계와;

상기 층간 절연막 위에 화소 전극을 형성시키는 단계를 포함하는 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

##### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 활성층과 상기 게이트 전극은 하나의 공정을 통하여 형성되는 것을 특징으로 하는 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

##### 청구항 3.

제1항 및 제2항에 있어서,

상기 층간 절연막은 유기 절연막으로 스�핀 온 글래스 방식에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

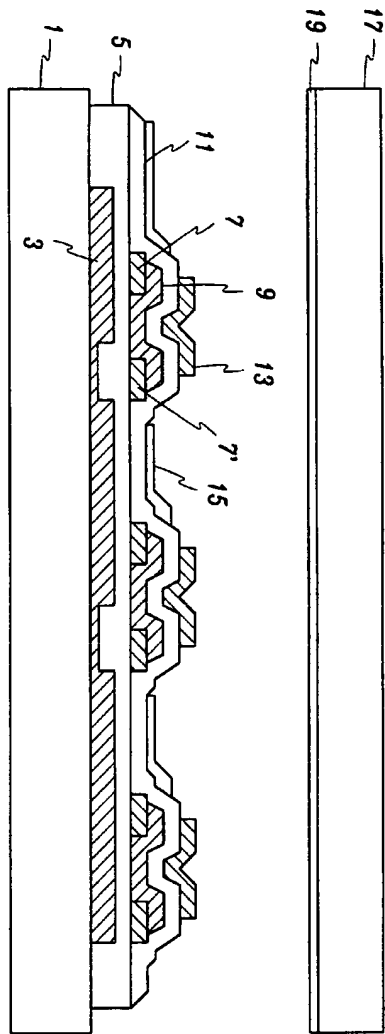
##### 청구항 4.

제1항 및 제2항에 있어서,

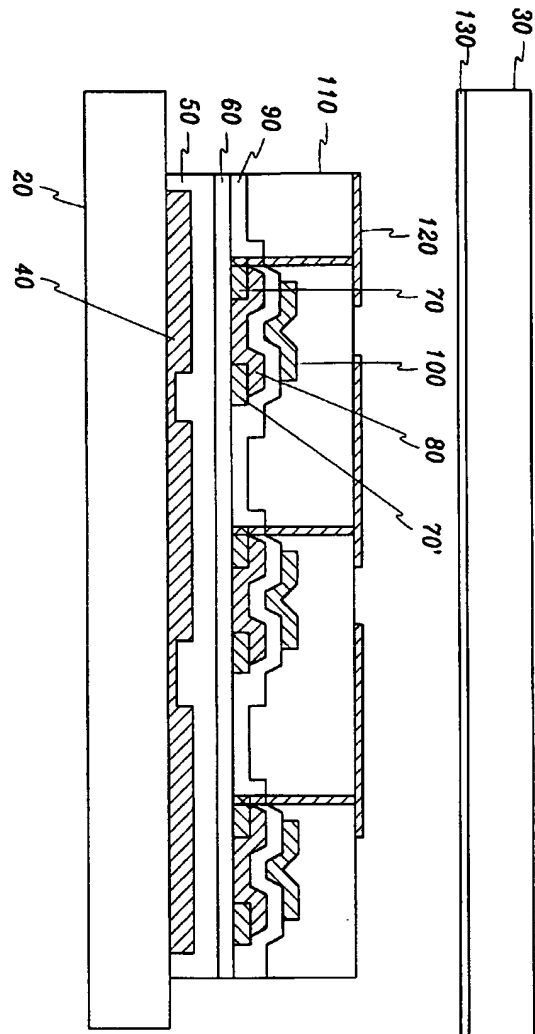
공통 전극은 플라스틱 기판에 형성되는 것을 특징으로 하는 톱 게이트 박막 트랜지스터 구조를 갖는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

